

土壌診断における土壌物理性の位置づけ

久保田 徹*

Soil physical analysis for soil diagnosis in extention

Toru KUBOTA

National Institute of Agro-Environmental Sciences.

農耕地土壌の作物生産力は土壌の3つの基本的性質、物理性・化学性・生物性の調和によって発揮される。したがって営農的な土壌改良には、これら3つの性質のいずれをも正しく診断し、それぞれの改良目標に到達するための正しい改良手段を講ずることが理想である。

昨年5月に制定された地力増進法においては、これまで我国農耕地の土壌改良を支えてきた耕土培養法が化学性改善に偏っていたことを改め、新たに物理性改善、生物性改善を含む土壌の総合的改善を“土作り”の目標に掲げ、文字通り地力増進を国家的に推進することになった。

地力増進法においては、作物生産における物理性改良の意義が高く位置づけられ、土壌診断・改良項目総数15のうち、6項目を占めている。

このように土壌物理性が“土作り法”の骨格に組み込まれた理由は幾つか考えることができる。第一に、農水省農蚕園芸局および都道府県農試によって実施された地力保全基本調査（昭和34年～53年）により、我国農耕地土壌には化学性不良のため生ずる地力問題の他に、土壌の透水性・通気性・硬さ等、作物生育あるいは作業能率に大きな影響を及ぼす物理性不良のため生ずる地力問題が少くないことが明らかにされたことである。また、近年の多様化した農業、生産効率向上のため種々のインパクトが増大している農業では、農家が要求する土壌像に対して化学性改良のみでは最早対応出来ない状態にある。水田浅耕化、水田畑利用、野菜・果樹団地の連作障害、養分過集積問題、下層土密化、土壌消失等今日的問題のどれを見ても土壌物理性が密接に関わるか、あるいは土壌物理学的対処を要する。また、生産力可能性等

級の低い未耕地への農地拡大が進行しているが、土壌保全、排水改良等その手当ても多くが物理性の問題に含まれる。

このような社会的要請の理由に加えて、土壌物理分野の活動がこれまでの研究成果の蓄積によって、全国的な土作りを指導・助言するに足る力量を客観的に評価されていることも重要な理由であろう。このことは土壌物理に携わる者にとって喜ぶべきことであり、期待に応えるべく責任の重さを自覚することでもあろう。

地力増進法の制定の経緯と内容の詳細は、農水省農蚕園芸局農産課監修の「地力増進法解説（昭和60年地球社）」、立法作業に携わられた三輪審太郎氏（現農業環境技術研究所環境動態研究室長）が本誌に書かれた「地力増進法のねらいと土壌の物理性」、および日本土壌肥科学会監修の「土壌・水質・農業資材の保全一法の制定とその技術対策（昭和60年博友社）」を参考とされたい。

本法律の概略は、三輪氏の記述を借りれば、「地力増進法は先進的・意欲的法律で、地力増進の主体を農業者に置きつつも、農地の地力をもつ公共性に基づき、専門的な試験研究部門を有する国、都道府県が技術力を注いで信頼し得る知識・情報を整備提供する仕組みが骨子である」。すなわち、国、都道府県は農家の土作り、土壌管理を拘束することはないが、“土作り”の鑑（地力診断法、改良目標値、改良手法、適切な改良資材の情報）を示し、指導することにより、公益性の高い農地の地力を守り、営農に資することにある。従って、鑑は真に地力を反映するものであり、農業者、および研究者によって十分信頼されるものでなければならない。

土壌物理研究会として本法律の土壌物理に関わる事柄

*農業環境技術研究所

土壤診断における土壤物理性の位置づけ

表-1 基本的な改善目標（水田）

土 壤 の 性 質	土 壤 の 種 類	
	灰色低地土, グライ土, 黄色土, 褐色低地土, 灰色台地土, グライ台地土, 褐色森林土	多湿黒ボク土, 泥炭土, 黒泥土, 黒ボクグライ土, 黒ボク土
作 土 の 厚 さ	15 cm 以上	
すき床層のち密度	山中式硬度 14~24 mm	
主要根群域の最大ち密度	山中式硬度 24 mm 以下	
湛 水 透 水 性	日減水深で 20~30 mm	

注 1. 主要根群域は地表下 30 cm までの土層とする。

表-2 基本的な改善目標（普通畑）

土 壤 の 性 質	土 壤 の 種 類		
	褐色森林土, 褐色低地土, 黄色土, 灰色低地土, 灰色台地土, 泥炭土, 暗赤色土, 赤色土, グライ土	黒ボク土, 多湿黒ボク土	岩屑土, 砂丘未熟土
作 土 の 厚 さ	25 cm 以上		
主要根群域の最大ち密度	山中式硬度 22 mm 以下		
主要根群域の粗孔隙量	粗孔隙の容量で 10% 以上		
主要根群域の易有効水分保持能	20 mm/40 cm 以上		
電 気 伝 導 度	0.2 mS (ミリジーメンズ) 以下		0.1 mS 以下

注 1. 作土の厚さは根菜類等では 30 cm 以上, 特にごぼう等では 60 cm 以上確保する必要がある。

2. 主要根群域は地表下 40 cm までの土層とする。

3. 粗孔隙は降水等が自重で透水することができる粗大な孔隙である。

4. 易有効水分保持能は, 主要根群域の土壤が保持する易有効水分量 (pH 1.8~2.7 の水分量) を主要根群域の厚さ 40 cm 当りの高さで表わしたものである。

表-3 基本的な改善目標（樹園地）

土 壤 の 性 質	土 壤 の 種 類		
	褐色森林土, 黄色土, 褐色低地土, 赤色土, 灰色低地土, 灰色台地土, 暗赤色土	黒ボク土, 多湿黒ボク土	岩屑土, 砂丘未熟土
主要根群域の厚さ	60 cm 以上		
主要根群域の最大ち密度	山中式硬度 22 mm 以下		
主要根群域の粗孔隙量	粗孔隙の容量で 10% 以上		
主要根群域の易有効水分保持能	30 mm/60 cm 以上		

注 1. 表-2 の注 3, 4 を参照すること。

を周知させることは重要と思われるのでそれを紹介し、同法の実効を高めるために今後何をすべきかの討議に供したい。

1. 地力増進法における物理性関連事項

地力増進法では農業者が土壤条件により適切な改善方法を選択できるように国が基本的な指針（地力増進基本指針）を策定・公表することとし、特に土壤の性質が不良な農地が広く分布する地域については、都道府県が具体的な対策指針（地力増進対策指針）を策定し、適切な助言・指導を伴って計画的かつ効果的な改善に結びつけることとしている。そして、こうした土壤の条件、改善目標の定め方、対策技術の選択に関する科学的な情報の公共部門による整備、農業者への提供の規定とあわせて資材の選択に関しては農業者が特徴を正しく把握して効果的な利用ができるように土壤改良資材の品質に関する表示基準制度を設けている（三輪・土壤の物理性52号）。

そして、地力増進基本指針の中に、表1—3の通り物理性改善目標が示された。また、これを改善する営農技術として、耕耘、心土破碎、弾丸暗渠等の作業機による改善方法と、堆肥その他有機質資材、ベントナイト等改良資材を用いる方法が示された。土壤改良剤としては、漏水防止としてベントナイトが、団粒形成としてポリビニルアルコール系およびポリエチレンイミド系合成高分子改良剤が、保水性改善としてパーライトが政令指定された。

2. 土壤診断の現状と問題点

土壤診断は全国の農業改良普及所（約600ヶ所）等で行われているが、全体としてpH、塩基等の主要な化学性関連項目の分析サービスの域を脱し得ないのが実情であり、物理性の診断は恒常的な業務の中に取り込まれて

いない。前述したような現場で提起される問題の多くは試験場が調査研究の対象としたものである。これを指導業務の中に定着させるためには、①指導機関で実施し得る測定法の確立と機器の整備、②測定値から診断を得るための診断基準の整備、③診断者の専門的資質の取得が必要である。地力増進法で改良目標に取り上げられた物理性の項目は試験場の専門家を前提にしたものであるで、それを普及所の診断に持ち込むには上記の点に照してまだ距離が大きい。現在、農水省の土壤保全対策事業の中でこれらに関して、簡易測定器機の開発、改良資材品質表示事項の決定、改良資材の効果判定法の確立などの取り組みが行われつつある。

3. 今後の課題

地力増進法の円滑な稔りある運用は、研究サイドから、今後如何に有効かつ信頼される土作り情報を提供できるかにかかっている。現在取り上げられた物理性は数項目であるが、研究の進展によって改良項目を拡充して行くべきものと思われる。真に地力を反映する物理性、農家が納得できる物理性を抽出し、簡易な診断法と有効な改善技術を提供して行きたいものである。当面の課題として、筆者は以下の研究・情報整備が重要と考えている。

- イ) 畑・樹園地圃場の水環境の診断法（例えば、インテーク・レート）
- ロ) 易耕性の簡易診断法（例えば耕耘シミュレータ等測定機の開発）
- ハ) 土壤ガス交換診断法（ODRを含む）
- ニ) 各種改良資材の効果の情報整備

また、より良い改良目標設定のため、pH水分点等地力増進法で定められた基準を研究サイドにおいても統一的使用し、データの蓄積をはかることも重要であると思われる。

Summary

There is an increasing demand for the diagnostic techniques and improving methods of soil physical properties because most of problem farmland soils nowadays in Japan are characterized by their poor physical properties. To solve the situation The Soil Productivity Improvement Law was established in 1985, which extends the improvement of soil from chemical to physical and biological spheres. For the fruitful outputs of the Law, soil physicists were requested to provide the very effective knowledges and contribute to standardization of diagnosis of soil physical properties in extension work and to technology of the soil improvement.